

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-155919

(43)Date of publication of application : 20.06.1995

---

(51)Int.Cl.

B22D 17/00  
B22D 17/30  
B22D 35/00

---

(21)Application number : 05-309307

(71)Applicant : LEOTEC:KK

(22)Date of filing : 09.12.1993

(72)Inventor : HIRONAKA KAZUSATO  
NIIDE TSUKASA  
UCHIMURA MITSUO  
NANBA AKIHIKO

---

(54) METHOD FOR CHARGING RHEOMETAL INTO DIE CASTING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a good and sound die casting product without internal defect by a rheocasting method.

CONSTITUTION: In the rheocasting method in which semisolidified metallic slurry is charged to a sleeve of a die casting machine after receiving the semisolidified slurry discharged from a semisolidified metal producing device in a heat insulating vessel and then subjected to the injection formation, the solid phase ratio of the semisolidified metal received in the vessel is made to be in the range of 0.20-0.40. By this method, the reduction of cost and the improvement of productivity and workability are attained.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-155919

(43) 公開日 平成7年(1995)6月20日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 17/00	Z			
17/30	Z			
35/00	Z	7011-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-309307	(71) 出願人	390014432 株式会社レオテック 東京都港区西新橋1丁目7番2号
(22) 出願日	平成5年(1993)12月9日	(72) 発明者	廣中 一聡 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会 社レオテック内
		(72) 発明者	新出 司 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会 社レオテック内
		(72) 発明者	内村 光雄 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会 社レオテック内
		(74) 代理人	弁理士 杉村 曉秀 (外5名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイカスト機へのレオメタルの装入方法

(57) 【要約】

【目的】 レオキャスト法により内部欠陥のない良好かつ健全なダイカスト製品を得る

【構成】 半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーを断熱性の容器に受けたのち、ダイキャスト機スリーブに装入して射出成形するレオキャスト法において、容器に受ける半凝固金属の固相率を 0.20 ～ 0.40 の範囲とする。

(2)

特開平7-155919

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーを、予熱した断熱性の容器に受け半凝固状態を維持したまま容器ごとダイカスト機のスリーブ上に移送して容器内の半凝固金属を該スリーブ内に装入し、ダイカスト機金型へ射出するレオキャスト法において、容器に受ける半凝固金属スラリーの固相率を 0.20 ～0.40の範囲にすることを特徴とするダイカスト機へのレオメタルの装入方法。

【請求項2】 容器内で半凝固金属の固相率を調整することを特徴とする請求項1に記載のダイカスト機へのレオメタルの装入方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半凝固金属を好適にダイカスト機へ移送・装入して良好なダイカスト加工製品が得られるダイカスト機へのレオメタルの装入方法を提案するものである。

【0002】合金溶湯を攪拌しながら固液共存域まで冷却すると、晶出した固相は攪拌によるせん断力により粒状となり、液相中に均一に分散浮遊した状態となる。このような固液共存域の材料すなわち半凝固金属をダイカスト機のスリーブに装入し、金型に射出して製品形状に成形するダイカストをレオキャスト法という。

【0003】このレオキャスト法は、素材の一部が凝固して凝固潜熱が小さいために金型への熱負荷が小さく、また、固相が均一に分散しているため、金属組織が微細で均一な製品を得ることができるという利点を有している。このようなことから、レオキャスト法の技術が完成されれば、その利用価値は多大なものとなる。

【0004】

【従来の技術】従来の溶湯のダイカストでは、金型への熱負荷が大きいこと、得られる製品の表層部と内部との金属組織が異なる不均一組織になることなどの欠点を有していた。一方、ダイカスト機を用いてレオキャストを行う場合、溶湯と同様の方法でひしゃくを用いて半凝固金属をスリーブに装入しようとする半凝固金属がひしゃく内で凝固してしまうという問題があった。

【0005】この問題を回避する一つ的手段として、半凝固金属の温度を室温まで下げて凝固させ、これをスリーブに供給して該スリーブ内で高周波誘導加熱等により固液共存域領域に再加熱などして半凝固状態にし射出するいわゆるチキソキャスト法がある。しかしこの手段では、得られる製品の金属組織は均一になるものの、再加熱するためのエネルギーと機器が必要であること、特に、スリーブ内で高周波誘導加熱する場合、そのスリーブは高価でかつ脆弱なセラミックスを使用することなど、コスト、生産性さらには作業性などに問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した半凝固金属がひしゃく内で凝固する問題を解決できれば、溶湯のダイカスト法における問題及びチキソキャスト法における問題のないレオキャスト法が有利である。

【0007】そこで、半凝固金属がひしゃく内で凝固する問題に対し、この発明会社は、断熱性の容器を予熱しておきその容器をひしゃくの代り用いる方法を開発し、特開平5-199941号明細書（レオメタルのダイカスト法）にて提案した。しかしながらこの方法においても、得られる製品品質に欠陥が生じる場合があり未だ改善の余地を残していた。

【0008】したがって、この発明は上記問題を有利に解決し、半凝固金属製造装置から半凝固金属を好適にダイカスト機に移送・装入して品質の良好なダイカスト製品が得られるダイカスト機へのレオメタルの装入方法を提案することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、ダイカスト機を用いるレオキャスト法の研究をさらに進めた結果、断熱性の容器内の半凝固金属の性状が該容器に受ける半凝固金属スラリーすなわち半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーの固相率により左右されることが、容器内の半凝固金属の性状がダイカスト製品の品質に影響することを新たに見出したことによるものである。

【0010】すなわち、この発明の要旨は以下の通りである。半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーを、予熱した断熱性の容器に受け半凝固状態を維持したまま容器ごとダイカスト機のスリーブ上に移送して容器内の半凝固金属を該スリーブ内に装入し、ダイカスト機金型へ射出するレオキャスト法において、容器に受ける半凝固金属スラリーの固相率を 0.20 ～0.40の範囲にすることを特徴とするダイカスト機へのレオメタルの装入方法であり、上記において、容器内にて半凝固金属の固相率を調整するものである。

【0011】ここで、半凝固金属の粘性はその固相率に依存することが知られている。半凝固金属スラリーを容器に供給する場合、その固相率が低く粘性の低い領域では、半凝固金属製造装置から排出されるスラリー流の流速が速くかつスラリー流が乱れ易いため、供給された半凝固金属中には雰囲気ガスの巻き込みによるプロホールを多く含んでいる。この巻き込まれた雰囲気ガスは半凝固金属中では溶湯に比し粘性が高いため容易に浮上分離ができなく、ダイカスト製品に残存してプロホールすなわちガス欠陥となる。逆に、固相率が高く粘性の高い領域では、粘性が高すぎて容器内に半凝固金属を充填させることが困難になり、ダイカスト加工において必要量を確保できなくなる。

【0012】

50

(3)

特開平7-155919

3

【作用】この発明の作用を以下に述べる。半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーを、予熱した断熱性の容器に受け半凝固状態を維持したまま容器ごとダイカスト機上まで移送して容器内の半凝固金属をダイカスト機スリーブ内に装入してダイカスト機金型へ射出する際、容器に受ける半凝固金属の固相率を限定することにより、容器内の半凝固金属は雰囲気ガスの巻き込みがなくかつ所定量の半凝固金属を受給でき、この結果ダイカスト製品におけるブローホール等の発生による品質の劣化や、供給する半凝固金属の容量不足による欠陥不良などのない健全なダイカスト製品を得ることができる。

【0013】その容器に受ける半凝固金属の固相率の限定理由について述べる。半凝固金属製造装置の排出口から排出され容器に受ける半凝固金属スラリーの固相率が0.20未満では、その流動中の粘性は小さく溶湯と略同様であり、排出口から排出される半凝固金属スラリーはその流速が非常に速く、排出スラリー流は乱れを生じ易い。そのため容器に受ける際、容器内で半凝固金属が激しく流動したかもしない。そのため供給した半凝固金属中には雰囲気ガスの巻き込みによるブローホールを多く含む結果となる。

【0014】なお、この巻き込んだ雰囲気ガスは、溶湯の場合は浮上が容易であるが、半凝固金属の場合は静止状態では粘性が高くなるために浮上しにくい性質を有し、ダイカスト製品にまで残存しガス欠陥となる。

【0015】一方、固相率が0.40を超えると流動中でも粘性が大きく流動性が悪くなる。そのため半凝固金属スラリーを容器に受ける際、半凝固金属スラリーが容器の側壁に当って流動が停止すると固体と同様の挙動を示し、側壁に引っ掛って容器底部まで達しなかったり、塊状になったりして、必要とする半凝固金属量を容器に充てんすることが困難になり、ダイカスト加工での必要量が確保できなくなる。

【0016】したがって、排出される半凝固金属スラリーの固相率は0.20～0.40の範囲とする。

【0017】なお、実際には射出成形する製品の形状や合金の種類によって適正な射出時の半凝固金属の固相率があり、その固相率が上記容器に受ける半凝固金属の固相率の範囲を外れる場合が生じる。この場合は容器内で固相率を調整することでよく、容器に受ける時の固相率が上記範囲内であれば、容器内で固相率を変化させてもダイカスト製品におけるガス欠陥の発生や供給量不足による欠陥不良などを生じることがない。

【0018】ここで、容器内での半凝固金属の固相率の調整は、半凝固金属を容器に受けてからの時間調整や容器ごと均熱炉に入れて温度調整することにより行うことができる。

【0019】また、半凝固金属製造装置としては、機械攪拌方式又は電磁攪拌方式のものなどいずれでもよく、半凝固金属製造装置から半凝固金属保持装置を介して耐

4

熱性の容器に半凝固金属を供給してもよい。

【0020】

【実施例】実験に用いた半凝固金属製造装置の説明図を図1に示す。図1において、1は浸漬ノズル、2はタンディッシュ、3は受湯槽である。5は冷却・攪拌槽であり、冷却板6を冷却水入口7と出口8を介する冷却水によって水冷する。冷却・攪拌槽5には表面にねじ溝を有する攪拌子4が挿入され、冷却下の攪拌と製造される半凝固金属に排出力を付与する。9は排出槽であり、半凝固金属はノズル10及びスライドノズル11を通して排出される。12及び13はそれぞれ受湯槽3及び排出槽9のヒーターである。

【0021】上記装置を用いて半凝固金属スラリーは、適正温度に調整したSi: 7mass%、Mg: 0.4mass%のAl合金溶湯を浸漬ノズル1からタンディッシュ2を介して受湯槽3へ供給し、冷却・攪拌槽5内で攪拌子4により攪拌を加えながら冷却して製造し、スライドノズル11から排出した。そして排出される半凝固金属の固相率は、スライドノズル11の開度を操作して排出速度を調整することにより制御した。

【0022】このようにして、固相率を0.02～0.5の範囲で変化させて排出した半凝固金属を、600℃に予熱した内径: 60mm、高さ: 120mmの断熱性のアルミナ製容器にそれぞれ受けたのち凝固させて得られた鑄塊についてそれらの重量を測定した。

【0023】それらの測定結果を図2にまとめて示す。図2は、容器に受けた半凝固金属の固相率と鑄塊重量比との関係を示すグラフである。

【0024】ここに、鑄塊重量比とは、容器の容積に上記合金の比重を乗じた値を1として上記で測定した鑄塊の重量を対比したもので、鑄塊重量比が1であれば、ブローホール、空隙等がなく半凝固金属が容器内に完全に充填できたことになる。

【0025】この図2から明らかなように、容器に受ける半凝固金属の固相率が0.20未満では、鑄塊中にブローホールを含む割合が多くなるため鑄塊重量比は小さくなり、逆に0.40を超えると容器内に半凝固金属を充填させることができないので鑄塊重量比が小さくなっている。しかし、容器に受ける半凝固金属の固相率が0.20～0.40の範囲内であれば、鑄塊重量比は1に近い値を示している。半凝固金属を容器内に十分に充てんでき、ダイカスト機へ装入する半凝固金属の供給量不足によるダイカスト製品の欠陥不良を引き起こす危険性はない。

【0026】さらに、上記各鑄塊について、鑄塊中のガス含有量をそれぞれ測定した。それらの測定結果を図3にまとめて示す。図3は容器に受ける半凝固金属の固相率と鑄塊ガス量との関係を示すグラフである。

【0027】図3から明らかなように、ガス量は固相率が0.20以上ではほぼ一定の値を示しているが、0.20未満ではブローホールに起因するガス量の増加が認められ、

50

(1)

特開平 7-155919

5

6

排出される半凝固金属の固相率が 0.20 未満ではダイカスト製品にガス欠陥として上記ブローホールが残存する危険性が高いことを示している。

【0028】つぎに、上記と同様の方法により同様の容器に受けた半凝固金属をそのまま、又は容器ごと均熱炉内で5分間静置したのちダイカスト機スリーブ上に移送し、スリーブ内に半凝固金属を装入して射出成型を行った。その際容器内での固相率の調整は容器に半凝固金属を受けてから射出するまでの時間、又は均熱炉内温度に\*

\*より行った。

【0029】なお、金型は同一のものをを用い、射出時の射出速度、射出圧力、金型温度及びスリーブ温度はすべて一定条件とした。

【0030】かくして得られたダイカスト製品について、目視による外観、X線透過による内部欠陥などを調査した。これらの調査結果を表1にまとめて示す。

【0031】

【表1】

試料 No.	均熱の有無	容器に受ける時の固相率	射出時の固相率	製品外観	内部欠陥	備考
1	有	0.11	0.15	良好	多	比較例
2	有	0.13	0.31	良好	多	
3	有	0.12	0.45	良好	多	
4	無	0.14	0.18	良好	多	
5	無	0.23	0.24	良好	少	通例
6	有	0.25	0.15	良好	少	
7	有	0.26	0.30	良好	少	
8	有	0.25	0.45	良好	少	
9	有	0.33	0.15	良好	少	
10	有	0.32	0.30	良好	無	
11	有	0.32	0.44	良好	少	
12	無	0.37	0.37	良好	無	
13	有	0.49	0.15	充てん不良	—	比較例
14	有	0.47	0.30	充てん不良	—	
15	有	0.47	0.44	充てん不良	—	

【0032】表1から明らかなように、この発明に適合する試料 No. 5～12の適合例は全て、製品外観は良好であり、内部欠陥もほとんどない健全なダイカスト製品が得られている。

【0033】これらに対し、容器に受ける半凝固金属の固相率が 0.20 未満の試料 No. 1～4の比較例は、製品外観は良好であるがブローホールに起因するガス欠陥が多発し、容器に受ける固相率が 0.40 を超える試料 No. 13～15の比較例は半凝固金属の供給量不足による充てん不良が発生している。

【0034】

【発明の効果】この発明は、半凝固金属製造装置から排出される半凝固金属スラリーを容器に受けたのちダイキャスト機スリーブに装入し金型へ射出する際、容器に受ける半凝固金属の固相率を限定することにより、内部欠陥のない良好なかつ健全なダイカスト製品を得るものであり、この発明によれば、レオキャスト法によるダイカスト製品の信頼性が向上し、溶湯のダイカスト法と比較した製品品質の向上や、チキソキャスト法と比較したコスト低減、生産性及び作業性の向上を図ることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】実験に用いた半凝固金属製造装置の説明図である。

【図2】容器に受ける半凝固金属の固相率と铸塊重量比との関係を示すグラフである。

【図3】容器に受ける半凝固金属の固相率と铸塊ガス量との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 浸漬ノズル
- 2 タンディッシュ
- 3 受湯槽
- 4 攪拌子
- 5 冷却・攪拌槽
- 6 冷却板
- 7 冷却水入口
- 8 冷却水出口
- 9 排出槽
- 10 ノズル
- 50 11 スライドノズル

(5)

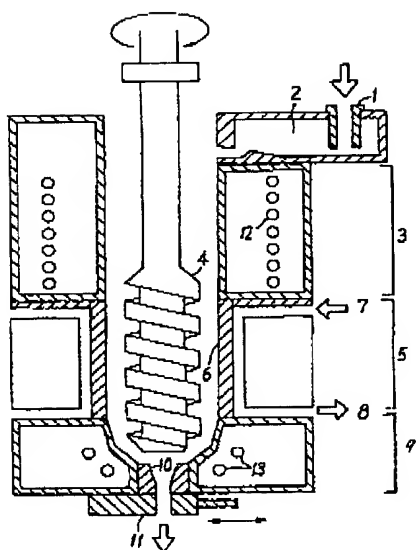
特開平7 155919

8

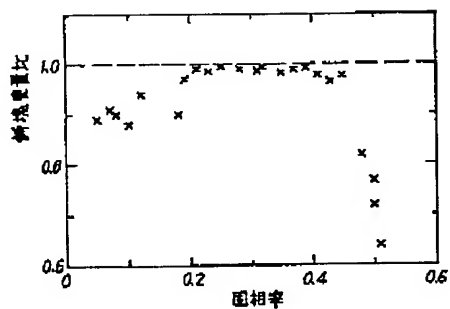
12 ヒーター

\* \* 13 ヒーター

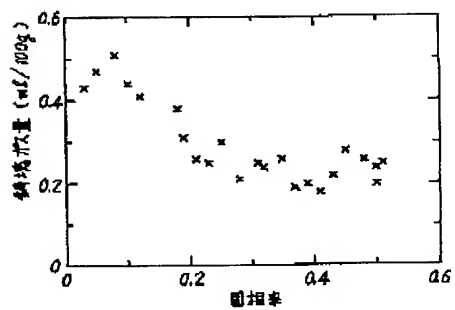
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 難波 明彦  
 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会社  
 社レオテック内